



**Международная научно-практическая конференция
«Физико-технические проблемы в науке, промышленности и медицине»
Секция 3. Математическое моделирование в фундаментальных и прикладных исследованиях**

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Самко С.Г., Килбас А.А., Маричев О.И. Интегралы и производные дробного порядка и некоторые их приложения. – Минск: Наука и техника, 1987. – 688 с.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЦЕНКИ ЭКСТРАПОЛЯЦИИ СТАЦИОНАРНОГО ГАУССОВСКОГО
МАРКОВСКОГО ПРОЦЕССА ДИФфуЗИОННОГО ТИПА**

О.В. Рожкова, Н.С. Демин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: rov@tpu.ru

Классическая теория обработки сигналов, математическими моделями которых являются стохастические процессы, основана на предположении, что текущие значения наблюдаемого процесса (принимаемого сигнала) зависят только от текущих значений ненаблюдаемого процесса (информационного сигнала) [1–3]. На практике, весьма распространенной является ситуация, когда текущие значения наблюдаемого процесса зависят также и от прошлых значений ненаблюдаемого процесса (наблюдения с памятью, наблюдения с временными задержками) [4–7], что обуславливается инерционностью измерителей и конечным временем прохождения сигналов. Достаточно исследованной для данного класса наблюдений является задача фильтрации [4–6], хотя задача экстраполяции (прогноза, предсказания) является также важной, поскольку ее решение дает информацию о будущих значениях информационного сигнала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ван Трис Г. Теория обнаружения, оценок и модуляции. – М.: Советское радио, 1972. – Т. 1. – 744 с.
2. Девис М.Х.А. Линейное оценивание и стохастическое управление. – М.: Наука, 1984. – 205 с.
3. Тихонов В.И., Кульман Н.К. Нелинейная фильтрация и квазикогерентный прием сигналов. – М.: Советское радио, 1975. – 704 с.
4. Basin M.V., Zuniga M.R. Optimal linear filtering over observation with multiple delays // Intern J. of Robust and Nonlinear Contr. – 2004. – V.14, – № 8. – P. 685-696.
5. Basin M.V., Zuniga M.R., Rodriguez J.G. Optimal filtering for linear state delay systems // IEEE Trans. on Automatic Control. – 2005. – V. AC-50, – № 5. – P. 684-690.
6. Wang Z., Ho D.W.C. Filtering on nonlinear time-delay stochastic systems // Automatic . – 2003. – V. 39, – № 1. – P. 101-109.
7. Демин Н.С., Рожкова О.В., Рожкова С.В. Обобщенная скользящая экстраполяция стохастических процессов по совокупности непрерывных и дискретных наблюдений с памятью // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2000. – № 4. – С. 39–51.

**ТЕОРИЯ КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТОВ КАК МЕТОД ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССА КРИСТАЛЛИЗАЦИИ
УРАНА**

Д.А.Сериков, А.О. Очоа Бикэ

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: dmitrii_serikov@mail.ru

В данной работе рассматривается возможность применения теории клеточных автоматов к моделированию процесса кристаллизационного аффинажа нитрата уранила из азотнокислого раствора.

Кристаллизационный аффинаж дает некоторые преимущества в сравнении с PUREX-технологией, получившей широкое распространение в наше время [1]. Процесс кристаллизации не требует использования

горючих органических растворителей, поэтому использование данного метода значительно безопаснее. Помимо этого, некоторые процессы, связанные с растворителем, как, например, его промывка, могут быть исключены, что ведет к упрощению технологии переработки ОЯТ, а также уменьшению объема жидких радиоактивных материалов.

При моделировании процесса кристаллизации возникает необходимость учета сложных фазовых переходов с промежуточными соединениями, выдвижения различных гипотез относительно формирования фаз и распределения полей концентраций и температур, что создает определенные проблемы в случае с использованием аппарата дифференциальных уравнений, который не всегда бывает эффективен, либо требует больших затрат времени и мощностей.

Теория клеточных автоматов является альтернативой традиционно применяемому аппарату дифференциальных уравнений. Его работа основана на моделировании сложных систем, состоящих из простых подсистем, результатом коллективного функционирования которых является сложное поведение всей системы в целом. Модели клеточных автоматов явным образом сводят макроскопические явления к точно определенным микроскопическим процессам [2]. К тому же, структура клеточного автомата идеально пригодна для реализации на современных ЭВМ.

Разработанная математическая модель описывает процесс роста кристалла гексагидрата нитрата уранила и позволяет оценить параметры, оказывающие влияние на форму кристалла. Данная модель реализована с использованием гексагональной решетки, что обусловлено её большей изотропностью в сравнении с рассмотренными треугольной и прямоугольной решетками.

В работе представлено математическое описание модели, законы эволюции системы, а также текущие результаты работы модели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Takahiro Chikazawa. Batch Crystallization of Uranyl Nitrate/ Takahiro Chikazawa, Toshiaki Kikuchi, Atsuhiro Shibata, Tomozo Koyama, Shunji Homma // Nuclear science and Technology, vol. 45, No. 6, p. 582–587, 2008.
2. Абашева, Э.Р. Исследование и моделирование процессов кристаллизации с применением клеточных автоматов / Э.Р. Абашева: РХТУ им. Д. И. Менделеева. Москва, 2007.

РАСЧЁТ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ВИГГЛЕРА НА УСКОРИТЕЛЕ LUCX@КЕК

Я.Н. Сутыгина, А.Е. Харисова, Д.А. Шкитов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: yana.sutygina@mail.ru

В 2015 году на электронном линейном ускорителе LUCX (КЕК) в Японии планируется установка компактного плоского вигглера [1] для генерации электромагнитного излучения в ТГц диапазоне. Проведение экспериментов по генерации излучения будет проводиться при участии сотрудников кафедры Прикладной физики ФТИ ТПУ. Для того чтобы провести расчёты характеристик ондуляторного излучения (ОИ), необходимо знать характеристики магнитного поля, создаваемого вигглером. Для расчёта магнитного поля был выбран код Radia [2], который прошёл широкую апробацию при моделировании и оптимизации магнитного поля различных устройств [3]. С помощью функционала данной программы была построена геометрия (Рис. 1) вигглера ускорителя LUCX на основе постоянных магнитов. Также были проведены расчёты магнитного поля, вдоль траектории движения пучка электронов в вигглере, для различных значений ширины зазора между